

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP408222682A

PAT-NO: JP408222682A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08222682 A

TITLE: LEAD FRAME AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

PUBN-DATE: August 30, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

YAMADA, JUNICHI  
KAMI, TOMOE  
SASAKI, MASARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
DAINIPPON PRINTING CO LTD

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP07047919

APPL-DATE: February 14, 1995

INT-CL (IPC): H01L023/50;H01L021/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a lead frame adaptable to multi-terminal design of semiconductor devices and after-process such as assembling and mounting steps by making one face of the top end of each inner lead parallel to the faces of other parts thereof and the other three faces thereof recessed.

CONSTITUTION: A lead frame 10 for resin-sealed semiconductor devices mounts a semiconductor element on inner lead tip parts 11A through bumps and electrically connects it to external circuits by outer leads 12 integrated with inner leads 11. The tip part 11A is thinner than other parts of the frame 10 and nearly rectangular in cross-section. One face of the

part 11A is parallel  
to other parts faces of the frame 10 and other three faces  
of the lead 11 are  
made recessed.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

| (51) Int. Cl. <sup>4</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所  |
|----------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| H 0 1 L 23/50              |       |        | H 0 1 L 23/50 | U       |
|                            |       |        |               | A       |
| 21/60                      | 3 1 1 |        | 21/60         | 3 1 1 R |

(21) 出願番号 特願平7-47919  
(22) 出願日 平成7年(1995)2月14日

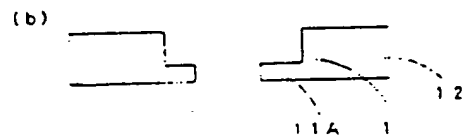
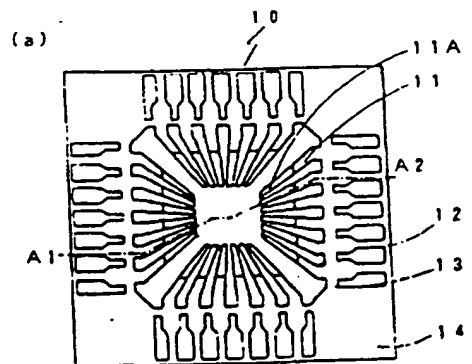
(71) 出願人 000002897  
大日本印刷株式会社  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
(72) 発明者 山田 淳一  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内  
(72) 発明者 上 智江  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内  
(72) 発明者 佐々木 賢  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 小西 淳夫

(54) 【発明の名称】 リードフレームおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 半導体装置の多端子化に対応でき、且つ、アセンブリ工程や実装工程等の後工程にも対応できる高精細なリードフレームを提供する。

【構成】 半導体素子をバンプを介してインナーリード先端部に搭載し、インナーリードと一体となって延設したアウターリードにより半導体素子と外部回路とを電気的に接続する、樹脂封止型半導体装置用リードフレームであって、インナーリード先端部は、板厚がリードフレームの他の部分の板厚よりも薄く、断面形状が略方形であり、且つ、該インナーリード先端部の1面はリードフレームの他の部分の面に平行で、前記インナーリードの他の面は凹状に形成されている。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子をバンパを介してインナーリード先端部に搭載し、インナーリードと一体となって延設したアウターリードにより半導体素子と外部回路とを電気的に接続する、樹脂封止型半導体装置用リードフレームであって、インナーリード先端部は、板厚がリードフレームの他の部分の板厚よりも薄く、断面形状が略方形であり、且つ、該インナーリード先端部の1面はリードフレームの他の部分の面に平行で、前記インナーリードの他の3面は凹状に形成されていることを特徴とするリードフレーム。

【請求項2】 半導体素子をバンパを介してインナーリード先端部に搭載し、インナーリードと一体となって延設したアウターリードにより半導体素子と外部回路とを電気的に接続する、樹脂封止型半導体装置用リードフレームであって、半導体素子をバンパを介して搭載するインナーリード先端部は、板厚をリードフレームの他の部分の板厚よりも薄く、断面形状が略方形であり、前記インナーリード先端部の1面はリードフレームの他の部分の面に平行で、前記インナーリードの他の3面は凹状に形成されていることを特徴とするリードフレームをエッチングプロセスによって作製する方法であって、少なくとも順に、

(A) リードフレーム素材の両面に感光性レジストを塗布する工程、

(B) 前記リードフレーム素材に対し、一方の面は、少なくとも半導体素子をバンパを介して搭載するインナーリード先端部形成領域において平坦状に腐蝕するためのパターンが形成されたパターン版にて、他方の面は、インナーリード先端部形状を形成するためのパターンが形成されたパターン版にて、それぞれ、感光性レジストを露光して、所定形状の開口部を持つレジストパターンを形成する工程、

(C) 少なくとも、インナーリード先端部形状を形成するための、所定形状の開口部をもつレジストパターンが形成された面側から腐蝕液による第一のエッチング加工を行い、腐蝕されたインナーリード先端部形成領域において、所定量だけエッチング加工して止める工程、

(D) インナーリード先端部形状を形成するためのパターンが形成された面側の腐蝕された部分に、耐エッチング性のあるエッチング抵抗膜を埋め込む工程、

(E) 平坦状に腐蝕するためのパターンが形成された面側から、腐蝕液による第二のエッチング加工を行い貫通させて、インナーリード先端部を形成する工程、

(F) 上記エッチング抵抗膜、レジスト膜を剥離し、洗浄する工程、を含むことを特徴とするリードフレームの製造方法

【発明の効果】

【図1】

【図2】

介してインナーリード先端部に搭載するための樹脂封止型半導体装置用リードフレームとその製造方法に関する。特に、フリップチップ法により半導体素子をインナーリード先端部に搭載するためのリードフレームに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の技術として知られている樹脂封止型の半導体装置（プラスチックリードフレームパッケージ）

は、一般に図6(a)に示されるような構造であり、半導体装置6は、半導体素子を42%ニッケル-鉄合金等からなるリードフレームに搭載した後に、樹脂65により封止してなるものである。この半導体装置6の電極パッド61らに対応する数のインナーリード62を必要とするものである。そして、半導体素子61を搭載するダイパッド部62や周囲の回路との電気的接続を行うためのアウターリード部64、アウターリード部64に一体となったインナーリード部63、該インナーリード部63の先端部と半導体素子61の電極パッド61らとを電気的に接続するためのワイヤ67、半導体素子61を封止して外界からの応力、汚染から守る樹脂65等からなっている。このようなリードフレームを利用した樹脂封止型の半導体装置（プラスチックリードフレームパッケージ）においても、電子機器の軽薄短小化の潮流と半導体素子の高集積化に伴い、小型薄型化かつ電極端子の増大化が顕著で、その結果、樹脂封止型半導体装置、特にQFP（Quad Flat Package）及びTQFP（Thin Quad Flat Package）等では、リードの多ピン化が著しくなってきた。上記の半導体装置に用いられるリードフレームは、微細なものはフォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工方法により作製され、微細でないものはプレスによる加工方法による作製されるのが一般的であったが、このような半導体装置の多ピン化に伴い、リードフレームにおいても、インナーリード部先端部の微細化が進み、微細なものに対しては、プレスによる打ち抜き加工によらず、リードフレーム部材の板厚が0.25mm程度のもので、エッチング加工で対応してきた。このエッチング加工方法の工程について以下、図5に基づいて簡単に述べておく。先ず、銅合金もしくは42%ニッケル-鉄合金からなる厚さ0.25mm程度の基板（リードフレーム素材51）を十分洗浄（図5(a)）した後、重クロム酸カリウムを感光材とした水溶性カゼインレジスト等のフォトレジスト52を該基板の両表面に均一に塗布する。（図5(b)）

次に、所定のパターンが形成されたマスクを介して高圧水銀灯でレジスト部を露光した後、所定の現像液で該感光性レジストを現像して（図5(c)）、レジストパターン53を形成し、硬膜処理、洗浄処理等を必要に応じて行う。露光後、硬膜処理、洗浄処理等の工程を経て、図5(d)に示すように、レジストパターン53を介して、インナーリード部先端部の微細化が進み、微細なものに対しては、プレスによる打ち抜き加工によらず、リードフレーム部材の板厚が0.25mm程度のもので、エッチング加工で対応してきた。このエッチング加工方法の工程について以下、図5に基づいて簡単に述べておく。先ず、銅合金もしくは42%ニッケル-鉄合金からなる厚さ0.25mm程度の基板（リードフレーム素材51）を十分洗浄（図5(a)）した後、重クロム酸カリウムを感光材とした水溶性カゼインレジスト等のフォトレジスト52を該基板の両表面に均一に塗布する。（図5(b)）

次に、所定のパターンが形成されたマスクを介して高圧水銀灯でレジスト部を露光した後、所定の現像液で該感光性レジストを現像して（図5(c)）、レジストパターン53を形成し、硬膜処理、洗浄処理等を必要に応じて行う。露光後、硬膜処理、洗浄処理等の工程を経て、図5(d)に示すように、レジストパターン53を介して、インナーリード部先端部の微細化が進み、微細なものに対しては、プレスによる打ち抜き加工によらず、リードフレーム部材の板厚が0.25mm程度のもので、エッチング加工で対応してきた。このエッチング加工方法の工程について以下、図5に基づいて簡単に述べておく。先ず、銅合金もしくは42%ニッケル-鉄合金からなる厚さ0.25mm程度の基板（リードフレーム素材51）を十分洗浄（図5(a)）した後、重クロム酸カリウムを感光材とした水溶性カゼインレジスト等のフォトレジスト52を該基板の両表面に均一に塗布する。（図5(b)）

【0004】これに対応する方法として、アウターリードの体感を確保したまま同細化を行う方法で、インナーリード部分をハーフエッチングもしくはプレスにより薄くしてエッチング加工を行う方法が提案されている。しかし、プレスにより薄くしてエッチング加工をおこなう場合には、後工程においての精度が不足する（例えば、めっきエリアの平坦性）、ボンディング、モールドディング時のクランプに必要なインナーリードの平坦性、寸法精度が確保されない、製版を2度行なわなければならない等製造工程が複雑になる、等問題点がある。そして、インナーリード部分をハーフエッチングにより薄くしてエッチング加工を行う方法の場合にも、製版を2度行なわなければならない等、製造工程が複雑になるという問題がある。従って、実用化には、かかる問題を解決する必要がある。

【課題を解決するための手段】本発明のリードフレームは、半導体素子をバンズを介してインナーリード先端部に搭載し、インナーリードと一体となって延設したアウターリードにより半導体素子と外部回路とを電気的に接続する、樹脂封止型半導体装置用リードフレームであって、インナーリード先端部は、板厚がリードフレームの他の部分の板厚よりも薄く、断面形状が略方形であり、且つ、該インナーリード先端部の一面はリードフレームの他の部分の面に平行で、前記インナーリードの他の三面は凹状に形成されていることを特徴とするものである。また、本発明のリードフレームの製造方法は、半導体素子をバンズを介してインナーリード先端部に搭載し、インナーリードと一体となって延設したアウターリードにより半導体素子と外部回路とを電気的に接続する、樹脂封止型半導体装置用リードフレームであって、半導体素子をバンズを介して搭載するインナーリード先端部は、板厚がリードフレームの他の部分の板厚よりも薄く、断面形状が略方形であり、前記インナーリード先端部の一面は、リードフレームの他の部分の面に平行で、前記インナーリードの他の三面は凹状に形成されることを特徴とする。

VERS. 3: 1. 3. 0 2

中、10はリードフレーム、11はインナーリード、11Aはインナーリード先端部、12はアウターリード、13はダムパー、14はフレーム部を示している、本実施例のリードフレームは、図1(a)に示すように、半導体素子をバンプを介して搭載するための基肉のインナーリード先端部11Aを有するインナーリード11と、該インナーリード11と一体となって連結された外部回路と接続するためのアウターリード12、出筋封止の際の出筋の流出を防ぐためのダムパー13等を有するもので、42%ニッケル-鉄合金を素材とした、一体ものである。インナーリード先端部11Aの厚さは $0.05\text{mm}$ 、インナーリード長さ $2.1\text{mm}$ 、アウターリード長さ $1.5\text{mm}$ である。強度的には後工程に充分耐えるものとなっている。インナーリードピッチは $0.12\text{mm}$ と、図6(a)に示す半導体装置に用いられている従来のワイヤボンディングを用いた多ピン(小ピッチ)のリードフレームと比べて、狭いピッチである。本実施例のリードフレームのインナーリード先端部11Aは、断面が図2(c)、図2(d)に示すように、半導体素子搭載面側と半導体素子搭載面を挟む両側の面を凹状に形成している。半導体素子搭載面側が凹状であることによりバンプ部がインナーリード先端部11Aの面内に乗り易く、位置ズレが発生してもバンプと先端部が接続し易い形状である。インナーリード先端部11Aの底面を凹状にしていることにより、機械的にも強いものとしている。

【0011】本実施例のリードフレームを用いた樹脂封止型の半導体装置の作製には、半導体基子の端子部との接続にワイヤボンディングを行わず、ハンパによる接続を行うものであるが、樹脂の封止、タムパの切除等の処理は、基本的に通常のリードフレームを用いてワイヤボンディング接続を施した半導体装置と同じ処理で行うことができる。図6(b)は、本実施例リードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置の概略構成を示した断面図である。

【0012】本発明のリードフレームの製造方法の実施例を以下、図にそって説明する。図1は本発明の実施例リードフレームの製造方法を示すための、半導体素子をバンプを介して搭載するシナード先端部を含む要部における各工程断面図であり、ここで作製されるリードフレームを示す平面図である[43(a)]のC1-C2部の断面部についての製造工程図である。図1中、41はリードフレーム基材、42A、42Bはレジストパターン、43は第一の開口部、44は第二の開口部、45は第一の凹部、46は第二の凹部、47は平坦状面、48はエッチング抵抗膜、49はインナーリード先端部を示す。先ず、42A、42Bのレジストパターンを形成し、厚み40、45mmのリードフレーム基材41の両面に、重クロム酸カリウムを感光剤とした水溶性レジスト12を塗布し、塗布したレジスト12をパターン化を用いて、所定形状の第一の開口部43、第二の開口部44を形成し、23、24

ターン42A、42Bを形成した。(図4(a))  
第一の開口部45は、後のエッチング加工においてリー  
ドフレーム素材41をこの開口部からベタ状に腐蝕する  
ためのもので、レジストの第二の開口部44は、リード  
フレームの半導体素子をパンプを介して搭載するイン  
ナーリード先端部の形状を形成するためのものである。第  
一の開口部45は、少なくともリードフレーム41のイン  
ナーリード先端部形成領域を含むが、後工程において、  
デベິングの工程や、リードフレームを固定するクラン  
プ工程で、ベタ状に腐蝕され部分的に薄くなった部分と  
の段差が邪魔になる場合があるので、エッチングを行な  
う際には、インナーリード先端部の深さ約120nm程度に設定  
大きめにとる必要がある。続いて、液相エッチング（温度  
480℃）の塩化第二鉄溶液を用いて、スプレー12、  
5k g/cm<sup>2</sup>にて、レジストパターンが形成されたリ  
ードフレーム素材41の両面をエッチングし、ベタ状  
（平坦状）に腐蝕された第一の開口部45の深さhがリー  
ドフレーム部材の1/3に達した時点でエッチングを止  
めた。(図4(b))

この段階で、図4(e)に示すインナーリード先端部49部の(平面的な意味での)外形形状が実質的に作られている。上記第1回目のエッチングにおいては、リードフレーム素材41の両面から同時にエッチングを行ったが、必ずしも両面から同時にエッチングする必要はない。少なくとも、インナーリード先端部形状を形成するための、所定形状の開口部をもつレジストパターン42が形成された面側から腐蝕液によるエッチング加工を行い、腐蝕されたインナーリード先端部形成領域において、所定量エッチング加工し止めることができれば良い。本実施例のように、第1回目のエッチングにおいてリードフレーム素材41の両面から同時にエッチングする理由は、両面からエッチングすることにより、後述する第2回目のエッチング時間を短縮するためで、レジストパターン42B側からのみの片面エッチングの場合と比べ、第1回目エッチングと第2回目エッチングのトータル時間が短縮される。次いで、第二の開口部44側の腐蝕された第二の凹部46にエッチング抵抗膜48としての耐エッチング性のあるホットメルト型ワックス(サ・インクテック社製の酸ワックス、型番MR-WB6)を、ダイコータを出して、塗布し、ベタ状(平坦状)に腐蝕された第二の凹部46に押付込んだ。レジストパターン42B上し該エッチング抵抗膜48に塗布された状態とした。(図1(f))

エッチング抵抗膜として、レジストパターン上全面に塗布する必要はない。第二の凹部開口を含む部にはのみ塗布することは好ましい。図1 (c) に示すように、第二の凹部開口をともな、第二の凹部開口上側全面にエッチング抵抗膜18を塗布した。この施例に使用したエッチング抵抗膜18は、アルカリ、酸型、有機酸型エッチング液に耐える。また、エッチング液系に耐える。



ング時にある程度の柔軟性のあるものが、好ましく、特に、上記ワックスに限定されず、いい硬化型のものでも良い。このようにエッチング抵抗層48をインナーリード先端部の形状を形成するためのパターンが形成された面側の腐蝕された第二の凹部46に埋め込むことにより、後工程でのエッチング時に第二の凹部46が腐蝕されて大きくならないようにしているとともに、高精細なエッチング加工に対して機械的な強度補強をしておき、スプレー圧を高く(2.5 kg/cm<sup>2</sup>)とすることができ、これによりエッチングが深さ方向に進行し易くなる。この後、へく状(平坦状)に腐蝕された第一の凹部45形成面側からリードフレーム素材41をエッチングし、貫通させ、インナーリード先端部49を形成した。(図4(d))

この際、インナーリード先端部のエッチング形成面49Sはインナーリード側にへこんだ凹状になる。また、先の第1回目のエッチング加工にて作製された、エッチング形成面49Sを挟む2面もインナーリード側にへこんだ凹状である。次いで、洗浄、エッチング抵抗層48の除去、レジスト膜(レジストパターン42A、42B)の除去を行い、インナーリード先端部49が微細加工された図4(a)に示すリードフレームを得た。エッチング抵抗層48とレジスト膜(レジストパターン42A、42B)の除去は水酸化ナトリウム水溶液により溶解除去した。

【0013】尚、上記実施例においては、エッチング加工にて、図3(a)に示すように、インナーリード先端部から導体部15を延設し、インナーリード先端部11を繋げた形状にして形成したものを得て、導体部15をプレス等により切断除去して図1(a)に示す形状を得る。図3(a)に示すものを切断し、図1に示す形状にする際には、図3(b)に示すように、通常、補強のためポリイミドテープを使用する。図3(b)の状態では、プレス等により導体部15を切断除去し、図2(a)、図2(b)に示すように半導体素子20をインナーリード先端部11Aにバンパ21を介して搭載した後、図6(a)に示すワイヤボンディング接続のものと同様に、樹脂封止をするが、半導体素子は、テープをつけた状態のままで、図3(b)のように搭載され、そのまま樹脂封止される。

【0014】尚、本方法によるインナーリード先端部49の微細化加工は、第二の凹部46の形状と、最終的に得られるインナーリード先端部の厚さに左右されるもので、例えば、板厚1を50μmまで薄くすると、図4(a)に示す平坦幅Wを100μmとして、インナーリード先端部11Aを1.5mmまで微細加工可能となる。板厚1を30μm程度まで薄くし、平坦幅Wを70μm程度とすると、インナーリード先端部11Aを1.5mmまで微細加工可能となる。板厚1を20μm程度とすると、インナーリード先端部11Aを1.5mmまで微細加工可能となる。

これは更に狭いピッチまで作製が可能となる。

【0015】

【発明の効果】本発明のリードフレームは、上記のように、半導体素子をバンパを介してインナーリード先端部に搭載する。樹脂封止型半導体装置に用いられるリードフレームにおいて、バンパとバンパを搭載するインナーリード先端部との位置ズレが起きても、電気的接続がし易いものの提供を可能とするものであり、且つ、エッチング加工にてインナーリード先端部の微細加工が可能で製造している。又、本発明のリードフレームの製造方法は、半導体装置の多端子化に伴う、リードフレームのインナーリード先端部の小ピッチ化・微細化に対応でき、且つ、半導体装置作製のためのアセンブリ工程や実装工程等の後工程にも対応できる。上記本発明のリードフレームの製造を可能とするものである。結局、本発明は、半導体装置用のリードフレームで、半導体装置の多端子化対応でき、且つ、半導体装置作製の後工程にも対応できる、高精細なリードフレームを提供することを可能としている。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のリードフレーム

【図2】実施例のリードフレームを説明するための図

【図3】エッチング後のリードフレームの形状等を説明するための図

【図4】本発明実施例のリードフレームの製造工程図

【図5】従来のリードフレームのエッチング製造工程を説明するための図

【図6】樹脂封止型半導体装置図

【図7】従来のフリップチップ法を説明するための図

【符号の説明】

|         |            |
|---------|------------|
| 10      | リードフレーム    |
| 11      | インナーリード    |
| 11A     | インナーリード先端部 |
| 12      | アウトーリード    |
| 13      | ダムバー       |
| 14      | フレーム部      |
| 15      | 導体         |
| 16      | テープ        |
| 20、20a  | 半導体素子      |
| 21、21a  | バンパ        |
| 25、25a  | テープ        |
| 11      | リードフレーム素材  |
| 42A、42B | レジストパターン   |
| 43      | 第一の開口部     |
| 44      | 第二の開口部     |
| 45      | 第一の凹部      |
| 46      | 第二の凹部      |
| 47      | 平坦状面       |
| 48      | エッチング抵抗層   |
| 49      | インナーリード先端部 |

(7)

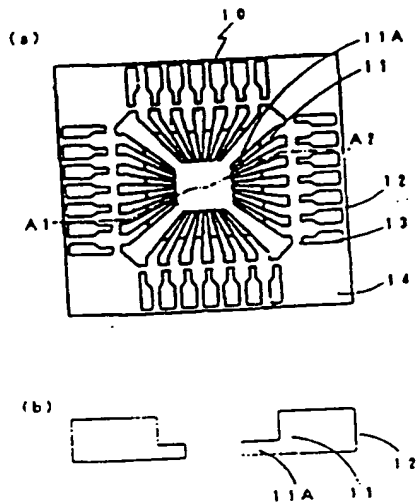
特開平8-222000

12

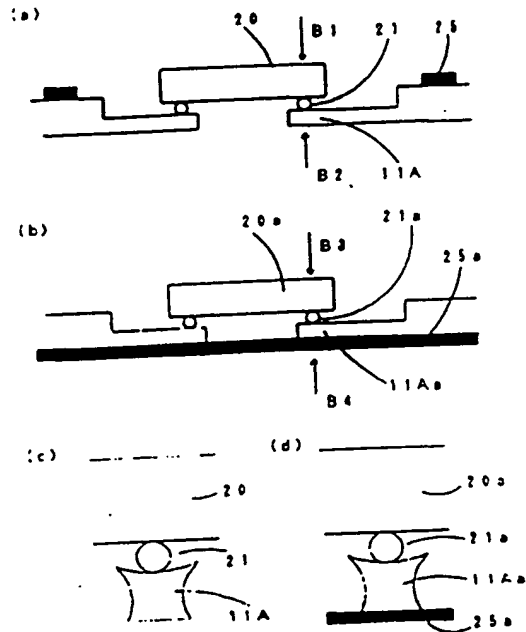
- 51 リードフレーム素材  
 52 フォトリソスト  
 53 レジストパターン  
 54 インナーリード  
 60, 60a 樹脂封止型半導体装置  
 61, 61a 半導体素子  
 62 ダンパッド  
 63, 63a インナーリード  
 63aA インナーリード先端部  
 64, 64a アウターリード

- 65, 65a 出筋  
 66 半導体素子電極部  
 67 ワイヤ  
 67a バンプ  
 70 半導体素子  
 71 バンプ  
 72 配線 (インナーリード)  
 72A 電極部 (インナーリード先  
 端部)  
 10 73 セラミック基板

(14)

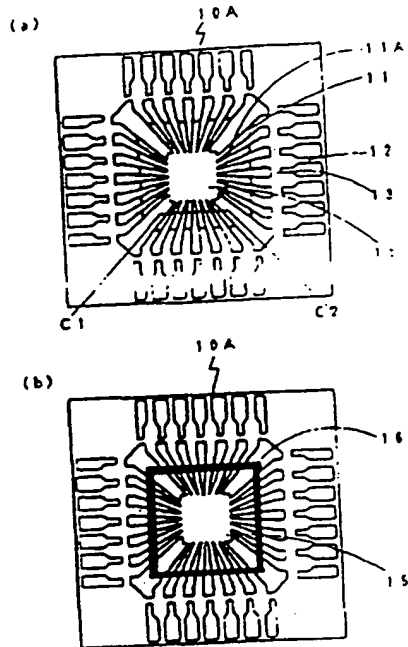


(17)

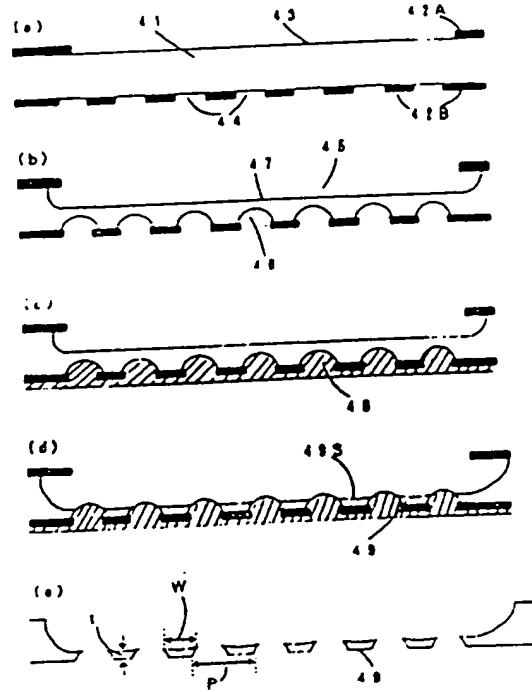


(8)

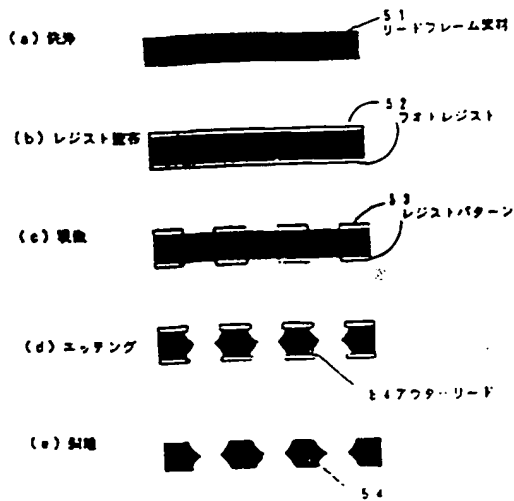
【図5】



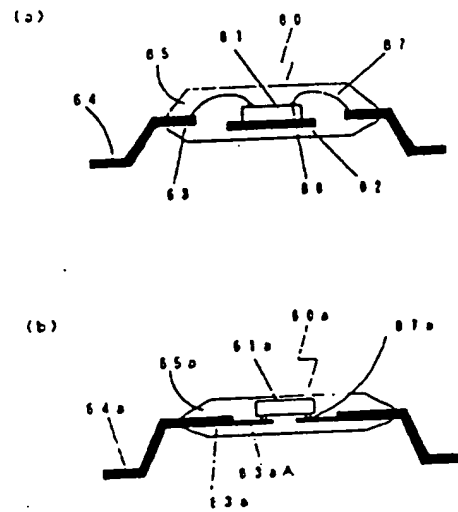
【図4】



【図5】



【図6】



(9)

{147}

